## БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КАФЕДРА «МАШИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ Заведующий кафедрой С.Л. Ровин 2021 г.

## РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА дипломного проекта

«Исследование дисперсных металлоотходов, образующихся на ОАО «МТЗ» и разработка технологии их возвращения в производство»

Специальность 1 – 36 02 01 «Машины и технология литейного производства»

Обучающаяся группы 10404116

Руководитель

Консультанты по охране труда

по экономической части

по проектной части

по технологической части

Ответственный за нормоконтроль 10.06.21

Е.В. Телешова

д.т.н., доцент С.Л. Ровин

д.т.н., профессор А.М. Лазаренков

к.т.н., доцент Ф.И. Рудницкий

к.т.н., доцент В.А. Скворцов

к.т.н., доцент В.А. Скворцов

д.т.н., доцент С.Л. Ровин

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - \_130 страниц;

графическая часть - 10 листов;

магнитные (цифровые) носители - 1 единиц.

## РЕФЕРАТ

Рециклинг дисперсных металлоотходов, исследования, ротационная наклоняющаяся печь (РНП).

Цель работы — исследовать дисперсные металлоотходы, образующиеся на OAO «МТЗ», и разработать технологию их возвращения в производство а также техпроцесс изготовления заданной отливки в чугунолитейном цехе предприятия.

В дипломном проекте педставлен анализ известных методов подготовки и переработки дисперсных металлоотходов, результаты исследования состава, и свойств дисперсных металлоотходов, образующихся в производственных цехах ОАО «МТЗ», в том числе лабораторных экспериментов, направленных на извлечение металла из этих отходов.

На основании полученных результатов выбран метод для рециклинга указанных отходов с применением ротационных наклоняющихся печей (РНП). Произведен расчет технологического оборудования и разработан техпроцесс рециклинга с учетом его организации в условиях действующего производства ОАО «МТЗ».

Разработаны технологические и планировочные решения по модернизации существующего плавильного участка с реализацией дуплекс–процесса – «РНП – индукционные тигельные среднечастотные печи».

Для заданной чугунной отливки разработаны литейно-модельные указания, выполнен расчет литниково-питающей системы и выбрана технология изготовления в условиях чугунолитейного цеха ОАО «МТЗ».

Разработаны мероприятия по охране труда, промышленной безопасности и очистке выбросов для плавильного участка.

Выполнено технико-экономическое обоснование предлагаемых проектных решений.

				ДП – 1040411623 – 2021 – РПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись Дата		

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Волобуев, В.Ф. Ресурсы вторичных черных металлов: справ. / В.Ф. Волобуев, Г.Ф. Попов. М.: Металлургия, 1996. 128 с.
- 2. Ровин С. Л., Ровин Л. Е., Заяц Т. М., Валицкая О. М. Переработка стружки черных металлов / С. Л. Ровин и др. // Литье и металлургия. 2017. № 4. С. 94 101.
- 3. Шульц Л.А. Элементы безотходной технологии в металлургии: Учебное пособие для вузов. – М.: Металлургия, 1991. – 174 с.
- 4. Ровин, С. Л. Возвращение дисперсных металлоотходов в производство / С. Л. Ровин, А. С. Калиниченко, Л. Е. Ровин // Литье и металлургия. -2019. -№ 1. -C. 45-48.
- 5. Ровин, Л. Е. Рециклинг железосодержащих отходов / Л. Е. Ровин, С. Л. Ровин // Литье и металлургия. 2006. №2 Ч.2 (38). С. 159 164.
- 6. Ровин С. Л. Классификация и свойства дисперсных металлоотходов / С. Л. Ровин, Л. Е. Ровин // Литье и металлургия. 2015. № 2. С. 5 13.
- 7. Ровин С. Л. Рециклинг металлоотходов в ротационных печах / С. Л. Ровин. Минск: БНТУ, 2015. 382 с.
- 8. Валуев Д.В., Гизатулин Р.А. Технологии переработки металлургических отходов: учебное пособие / Д.В. Валуев; Юргинский технологический институт. Томск: Изд—во Томского политехнтческого университета, 2012.—196с.
- 9. Дьяконов, О. М. Шламы металлообрабатывающего производства. Часть 1. Химический состав / О. М. Дьяконов // Литье и металлургия. -2010. -№1 (54) -2 (55). С. 154 159.
- 10. Хурсина, О. В. Возможности применения отходов машиностроительного производства (стальной и чугунной стружки) при производстве металлопродукции / О. В. Хурсина; науч. рук. С. М. Корнеев // Новые материалы и технологии их обработки: IX Республиканская студенческая научно—техническая конференция, 23–25 апреля 2008 г. / пред. редкол. Н. И. Иваницкий. Минск: УП «Технопарк БНТУ «Метолит», 2008. С. 122 124.
- 11. Исследование и оптимизация технологии переплава чугунной стружки в индукционных печах / Д. А. Волков [и др.] // Литье и металлургия. − 2007. № 2 (42). C. 124 128.
- 12. Найдек, В. Л. Переработка и использование сталеплавильных шлаков / В. Л. Найдек, В. И. Курпас, С. Л. Мельник // Металл и литье Украины. -2013. №3. C. 3 6.
- 13. Валицкая, О. М. Подготовка стружки к переплавке / О. М. Валицкая, Т. М. Заяц // Литье и металлургия. 2009. №3 (52). С. 196 199.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись ,	Дата	ДП $-1040411623 - 2021 - P\Pi3$	98

- 14. Переработка шлаков и безотходная технология в металлургии / М. И. Панфилов, Я. Ш. Школьник, Н. В. Орининский и др. М.: Металлургия, 1987. 238 с.
- 15. Переработка сталеплавильных шлаков и использование продуктов переработки / С. М, Чумаков, В. А. Костров, В. Я. Тишков и др. // Бюл. НТИ. Чер. металлургия. -1998. № 9. C. 83–86.
- 16. Переработка стружки черных металлов / С. Л. Ровин [и др.] // Литье и металлургия. -2017. -№ 4 (89). C. 94–101.
- 17. Ровин, С. Л. Использование ротационных печей для рециклинга железосодержащих отходов / С. Л. Ровин // Литье и металлургия. -2014. -№ 1 (74). C. 56 61.
- 18. Ровин, С. Л. Исследование работы ротационных наклоняющихся плавильных печей / С. Л. Ровин // Наука и техника. 2016. №1. С. 18 28.
- 19. Ровин, С. Л., Ровин Л. Е., Заяц Т. М. Металлургические достоинства ротационных наклоняющихся печей / С. Л. Ровин // Литье и металлургия. 2010. № 4 (58). С. 40-44.
- 20. Емельянович И.В., Петровский В.П., Кукуй Д.М., Лашкевич О.Е. Использование металлоотходов в заготовительном производстве РУП «МТЗ» // Литье и металлургия. -2009. -№ 1 (50). -C. 34 39.
- 21. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку: ГОСТ 26645 85.
- 22. Уклоны формовочные. Стержневые знаки. Допуски размеров: ГОСТ 3212 92.
- 23. Проектирование оснастки для разовых форм. Учебно-методическое пособие / В.А. Скворцов, Ю.А. Николайчик Минск : БНТУ, 2015. 119 с.
- 24. Теория и технология литейного производства. Формовочные материалы и смеси. Учебное пособие / Н.В. Андрианов, Д.М. Кукуй Минск: БНТУ, 2005. 491 с
- 25. Голенков Ю.В. Тракторные отливки по SEIATSU-процессу две линии на МТЗ, Минск и три на Erkunt Sanayi A.S, Турция/ Ю.В. Голенков// Литейщик России 2017. № 1.
- 26. Проектирование литейных цехов. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования /А.А.Родионов, А.А.Суслов, И.А.Пугачев Липецк: Изд—во ЛГТУ, 2014. —58 с.
- 27. Лазаренков, А. М. Охрана труда в металлургии: учебное пособие / А. М. Лазаренков. Минск: ИВЦ Минфина, 2019. 376 с.
- 28. Вершина Г.А. Охрана труда: учебник / Г.А. Вершина, А. М. Лазаренков. Минск: ИВЦ Минфина, 2020. 564 с.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- 29. Лазаренков, А. М. Охрана труда и пожарная безопасность: учебное пособие / А. М. Лазаренков, Ю.Н. Фасевич. Минск: ИВЦ Минфина, 2020. 548 с.
- 30. Лазаренков А.М. Охрана труда. Учебно–практическое пособие по расчетам в охране труда: электронное пособие / А.М. Лазаренков, Т.П. Кот, Е.В. Мордик, Л.П. Филянович. Минск: Регистр. номер БНТУ/МТФ 35 42.2018. Зарегистрировано 04.05.2018. 11,7 усл.эл.л.

Лист	№ докум.	Подпись	
$\vdash$		-	